

PEMBANGUNAN SISTEM INFORMASI *CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT* UNTUK SEGMENTASI PELANGGAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE LRFM (LENGTH, RECENCY, FREQUENCY, MONETARY)

Bayu Adi Bhaskara¹, Satrio Agung W., S.Kom, M.Kom², Retno Indah R., S.Pd, M.Pd³

¹Mahasiswa

²Dosen Pembimbing

³Dosen Pembimbing

Email: ¹uyabby.bhaskara@gmail.com, ²satrio.agung.w@ub.ac.id, ³retnoindahhr@gmail.com

Program Studi Sistem Informasi

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Brawijaya, Malang 65145, Indonesia

Abstrak

Koperasi Pegawai Republik Indonesia Universitas Brawijaya (KPRI UB) bergerak dibidang simpan pinjam dan perdagangan umum. KPRI UB memiliki dua jenis pelanggan yaitu pelanggan umum dan pelanggan yang memiliki kartu anggota. Pelanggan yang memiliki kartu anggota adalah dosen dan karyawan dari Universitas Brawijaya. Setiap pelanggan yang memiliki kartu anggota mempunyai transaksi yang berbeda-beda sesuai dengan jumlah pembelian dari setiap pelanggan. KPRI UB menyimpan data pelanggan dan transaksi dari setiap pelanggan akan tetapi, KPRI UB kurang mengolah data pelanggan dan data transaksi untuk meningkatkan pelayanan kepada pelanggan sehingga, perlu melakukan perancangan sistem informasi untuk segmentasi pelanggan dengan menggunakan LRFM (*Length, Recency, Frequency, Monetary*). Dengan mengetahui segmentasi pelanggan, maka KPRI UB dapat menentukan jenis pelayanan yang tepat untuk setiap pelanggan sesuai dengan segmentasi pelanggan. Hasil dari penelitian ini sistem informasi berupa aplikasi *web* yang dapat mengolah data dengan metode LRFM untuk menentukan pelanggan menjadi 5 jenis yaitu *Core Customers, Potential Customers, Lost Customers, New Customers*, dan *Consuming Resource Customers*.

Kata kunci: Manajemen Hubungan Pelanggan, Segmentasi pelanggan, LRFM (*Length, Recency, Frequency, Monetary*)

Abstract

Koperasi Pegawai Republik Indonesia Universitas Brawijaya (KPRI UB) is active at loan-savings system and public trading. KPRI UB has two types of customers, the general customers and the customers with membership card. Customers with membership cards come from the Brawijaya University's lecturers and staffs. Every single customer with the membership card has different transactional records according to their own purchases they do. KPRI UB has the records of customers and their transactions data. However, KPRI UB doesn't maximally manage its customers and transactions data for increasing its services to customers. So that, it's required to do an information system design and implementation for segmenting customers with LRFM method (Length, Recency, Frequency, Monetary). By knowing the customers segmentation, KPRI UB could decide the types of correct services for every customers, according to the segmentation KPRI UB did with LRFM. The result of this research is web-based information system that can manage data with LRFM method for dividing customers into five main categories; Core Customers, Potential Customers, Lost Customers, New Customers, and Consuming Resource Customers.

Keywords: Customer Relationship Management, Customers segmentation, LRFM (*Length, Recency, Frequency, Monetary*)

1. PENDAHULUAN

Perkembangan koperasi di Indonesia dari masa ke masa semakin meningkat dan persaingan antara koperasi semakin ketat. Oleh karena itu koperasi harus bisa mengoptimalkan proses bisnis yang diterapkan oleh koperasi tersebut secara profesional, sehingga koperasi tersebut dapat mengoptimalkan proses bisnis untuk persaingan secara global. Salah satunya adalah Koperasi Pegawai Republik Indonesia Universitas Brawijaya (KPRI UB) harus meningkatkan proses

bisnis untuk mendapatkan kepuasan pelanggan. Salah satu pendekatan yang dapat mendukung kepuasan pelanggan dengan menggunakan pendekatan *Customer Relationship Management (CRM)*.

CRM merupakan proses mengelola interaksi antara perusahaan dengan pelanggan, sehingga pendekatan antara perusahaan dengan pelanggan berlangsung dengan baik. Tujuan dari CRM adalah meningkatkan hubungan koperasi dengan pelanggan yang sudah dimiliki oleh koperasi sebelumnya untuk meningkatkan pendapatan dari koperasi tersebut.

CRM dapat membina hubungan yang panjang dengan pelanggan ini merupakan strategi yang bagus untuk mempertahankan pelanggan karena mempertahankan pelanggan yang sudah ada akan lebih murah dari pada mendapatkan pelanggan baru (McLeod & Schell, 2008). Maka dari itu KPRI UB melakukan upaya untuk memahami pelanggan sehingga kebutuhan pelanggan dapat dipenuhi dan pelanggan akan setia pada KPRI UB. CRM berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan profitabilitas perusahaan jangka panjang (Chan, 2003).

KPRI UB memiliki dua divisi yaitu simpan pinjam dan perdagangan umum. Untuk divisi simpan pinjam terdiri dari unit simpanan dan unit pinjaman dan untuk divisi perdagangan umum menyediakan kebutuhan anggota dan masyarakat diantaranya bahan pokok, barang pecah belah, elektronik, alat listrik, kosmetik dan parfum, rumah batik, aneka sandang, galeri karpet, aksesoris dan cenderamata Universitas Brawijaya, *fotocopy*, dan alat tulis kantor. KPRI UB memiliki dua jenis pelanggan yaitu pelanggan yang memiliki kartu anggota dan tidak memiliki kartu anggota. Kartu anggota yang dimiliki oleh KPRI UB adalah dosen dan karyawan Universitas Brawijaya. Dosen dan karyawan yang tidak mendaftarkan diri untuk menjadi anggota KPRI maka akan dianggap sebagai pelanggan umum. Semua transaksi yang dilakukan oleh pelanggan yang memiliki kartu anggota atau yang tidak memiliki kartu anggota akan disimpan dalam *database*.

Pelayanan yang sudah dilakukan oleh KPRI UB untuk menarik perhatian pelanggan dengan cara memenuhi semua kebutuhan dari pelanggan, pelayanan melalui telepon untuk menawarkan barang kepada pelanggan yang memiliki kartu anggota yang dianggap KPRI UB berpotensi dan pelayanan *door to door* yang melayani kebutuhan dari setiap fakultas. Pelanggan yang memiliki kartu anggota yang setia membeli produk KPRI UB akan mendapatkan Sisa Hasil Usaha (SHU).

Namun, disayangkan jika KPRI UB kurang memaksimalkan pengolahan data transaksi yang memiliki kartu anggota. Jika data transaksi yang memiliki kartu anggota dikelola dengan baik maka KPRI UB dapat melakukan segmentasi pelanggan sesuai dengan transaksi yang sudah dilakukan oleh pelanggan yang memiliki kartu anggota. Maka dari itu KPRI UB harus mengolah data transaksi pelanggan yang memiliki kartu anggota sehingga KPRI UB dapat menentukan segmentasi pelanggan berdasarkan transaksi yang dilakukan oleh pelanggan.

Profit yang akan didapatkan KPRI UB apabila melakukan segmentasi pelanggan secara efektif yaitu dapat membantu koperasi membagi pelanggan menjadi kelompok yang relatif homogen, membantu mengelompokkan pelanggan berdasarkan syarat kuantitatif dan mempermudah mengelompokkan pelanggan dalam satu segmen sehingga dapat menempatkan dan memantau pelanggan, dan memastikan menjamin hubungan konsisten dengan

kelompok tersebut (Simon, Bilstein, & Luby, 2005). Proses segmentasi digunakan untuk memilah-milah daftar pelanggan sesuai dengan nilai strategi dan profit (Poirier, Bauer, & Houser, 2006). Tidak semua pelanggan dapat disama ratakan karena loyalitas setiap pelanggan berbeda-beda maka dibutuhkan segmentasi pelanggan, sehingga koperasi dapat melakukan segmentasi berdasarkan loyalitas dari setiap pelanggan.

KPRI UB harus mencari solusi untuk meningkatkan hubungan pelanggan sehingga tidak mengecewakan pelanggan. Solusi untuk permasalahan KPRI UB adalah segmentasi pelanggan dengan menggunakan metode LRFM (*Length, Recency, Frequency, Monetary*) yang digunakan untuk mengetahui tingkat potensi pelanggan pada waktu tertentu dari data transaksi yang ada di koperasi. Data yang harus didapatkan adalah data pelanggan dan data transaksi pelanggan. Manfaat bagi KPRI UB jika melakukan segmentasi dengan menggunakan metode LRFM yaitu koperasi dapat mengetahui tipe pelanggan tersebut yang terdiri dari *core customer, potential customers, lost customers, new customers, consuming resource customers*. Sehingga KPRI UB dapat mengetahui manakah pelanggan yang mendapatkan prioritas yang lebih. Jika KPRI menerapkan metode LRFM maka KPRI dapat meningkatkan hubungan pelanggan yang lebih baik dari sebelumnya.

2. LRFM

Recency, Frequency, dan Monetary (RFM) adalah metode yang sering digunakan untuk menentukan apakah pelanggan tersebut berharga (*valuable customer*) dengan cara melihat pembelian pelanggan yang paling akhir dilakukan (*recency*), pelanggan yang selalu membeli (*frequency*) dan pelanggan yang mengeluarkan uang yang paling tinggi (*monetary*) (Birant, 2011).

Pemodelan LRFM merupakan pengembangan dari pemodelan RFM. RFM model terdiri dari pengukuran yaitu *recency, frequency, dan monetary* dan gabungan ke tiga digit kode RFM. *Recency* menghitung jumlah hari sejak terakhir pembelian. *Frequency* menghitung jumlah pembelian pada jangka waktu yang ditentukan. *Monetary* menghitung jumlah uang yang dikeluarkan pada jangka waktu yang telah ditentukan. Formula L/R/F/M tidak selalu sama, tergantung dari prioritas terhadap 4 variabelnya, yaitu:

1. Interval transaksi awal dan akhir (*Length*)
2. Waktu pembelian terakhir (*Recency*)
3. Frekuensi pembelian (*Frequency*)
4. Nilai rupiah dari pembelian terakhir (*Monetary*)

2.1 Atribut LRFM

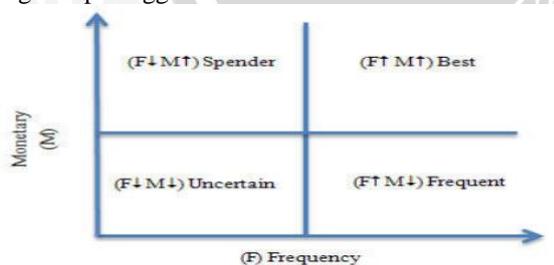
Data yang digunakan untuk memenuhi atribut yang dibutuhkan oleh LRFM didapatkan dari hasil wawancara dan data sekunder yang didapatkan pada KPRI UB.

Atribut yang ada pada LRFM mengacu pada jurnal Alvandi, Fazli, Abdoli (2012) yang akan diolah berdasarkan atribut LRFM yang akan dijelaskan dalam bentuk Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2.1 Bentuk Data Dengan 4 Atribut

No	Nama	Konten Data
1	Transaction Length	Interval transaksi awal dan akhir pelanggan (hari)
2	Recent Transaction Time	Waktu/tanggal terakhir transaksi pelanggan dalam periode analisis.
3	Average Frequency Value	Frequency pembelian atau transaksi dalam waktu tertentu (rata-rata jumlah pembelian) dalam waktu yang akan sesuai dengan analisis yang merupakan jumlah ideal yang disesuaikan dengan studi kasus koperasi tersebut.
4	Average Monetary Value	Rata-rata nilai transaksi pelanggan dalam waktu sesuai dengan analisa yang disesuaikan dengan data yang ada pada koperasi.

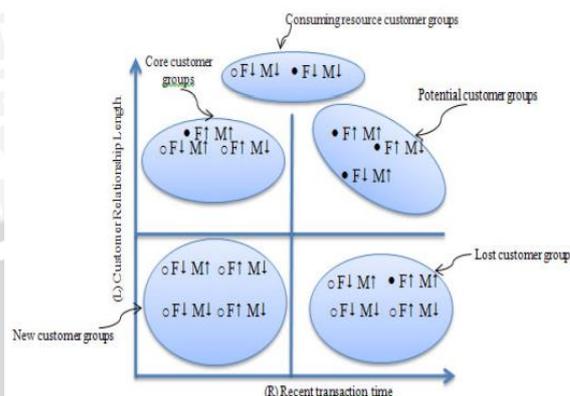
Chang dan Tsay menggunakan *customers value matrix* yang mewakili atribut *frequency* dan *monetary* serta *customer loyalty matrix* yang mewakili atribut *length* dan *recency* dapat dilihat untuk menentukan segmen pelanggan.



Gambar 2.1 Customer Value Matrix

Gambar 2.1 *Customer Value Matrix* mengacu pada nilai *frequency* dan *monetary*. Matriks ini adalah matriks nilai pelanggan yang menggunakan *frequency* dan *monetary* sebagai dua sumbu, sedangkan dua indikator lainnya adalah *length* dan *recency* berhubungan dengan loyalitas pelanggan dan

didefinisikan sebagai matriks pelanggan yang setia Marcus (1998) dalam Alvandi, Fazli, Abdoli (2012).



Gambar 2.2 Customer Clustering Pada Customer Loyal Matrix

Gambar 2.3 *Customer Clustering* pada *Customer Loyalty Matrix* mengacu pada nilai *length* dan *recency*.

Dari kedua *matrix* yaitu *customer value matrix* dan *customer loyalty matrix* akan didapatkan 5 group pelanggan dengan 16 karakteristik *group* dapat dilihat pada Tabel 2.2 kelompok pelanggan.

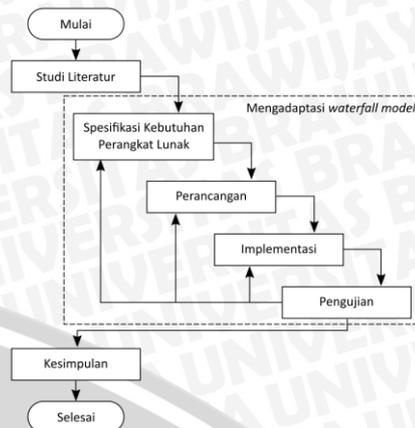
Tabel 2.2 Kelompok Pelanggan

No	Tipe Customer	Keterangan
1	Core Customers (CC)	Terdiri dari : 1. Including high value loyal customers (LRFM, ↑↑↑↑) 2. High frequency buying customers (LRFM, ↑↑↑↓) 3. Platinum customers (LRFM, ↑↑↓↑)
2	Potential Customers (PC)	Terdiri dari : 1. Potential loyal customers (LRFM, ↑↑↑↑) 2. Potential high frequency customers (LRFM, ↑↑↑↓) 3. Potential consumption customers (LRFM, ↑↑↓↑)

3	Lost Customers (LC)	Terdiri dari : 1. High value lost customers (LRFM, ↓↑↑) 2. Frequency lost customers (LRFM, ↓↑↑) 3. Consumption lost customers (LRFM ↓↑↑) 4. Uncertain lost customers (LRFM, ↓↑↑)
4	New Customers (NC)	Terdiri dari : 1. High value new customers (LRFM, ↓↑↑) 2. Frequency promotion customers (LRFM, ↓↑↑) 3. Spender promotion customers (LRFM, ↓↑↑) 4. Uncertain new customers (LRFM, ↓↑↑)
5	Consuming Resource Customers (CRC)	Terdiri dari : 1. Low consumption cost customers (↑↓↓) 2. High consumption cost customers (↑↑↓)

Tabel 2.2 kelompok pelanggan menjelaskan dari hasil perhitungan LRFM setiap pelanggan akan diperbandingkan dengan rata-rata LRFM seluruh pelanggan, sehingga akan mendapatkan apakah LRFM pelanggan yang dibandingkan ↑ (diatas) atau ↓ (dibawah) dari rata-rata LRFM seluruh pelanggan. Jika sudah mendapat hasil perbandingan LRFM maka akan dicari tipe *customer* dan karakteristik mana pelanggan tersebut pada Tabel 2.2.

3. METODE PENELITIAN



Gambar 3.1 Metode Penelitian

Kerangka alur penelitian bertujuan untuk menggambarkan alur penelitian yang dilakukan oleh penulis. Alur penelitian dimulai dari studi literatur, spesifikasi kebutuhan perangkat lunak, perancangan, implementasi, pengujian, kesimpulan

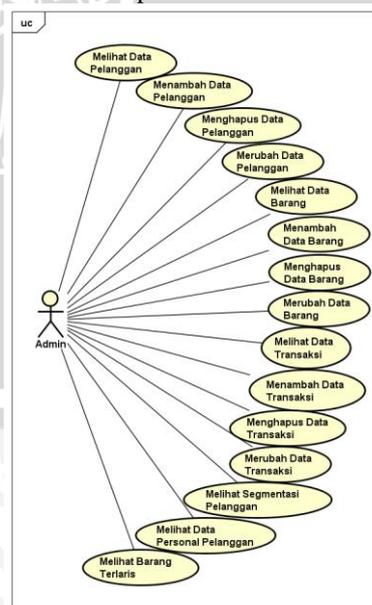
4. Spesifikasi Kebutuhan

4.1 Diskripsi Umum Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang akan dibangun dalam penelitian ini diharapkan mampu untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada KPRI UB. Perangkat lunak yang akan dibangun dalam penelitian ini ditujukan kepada admin KPRI UB untuk mempermudah melakukan segmentasi pelanggan.

4.2 Use Case Diagram

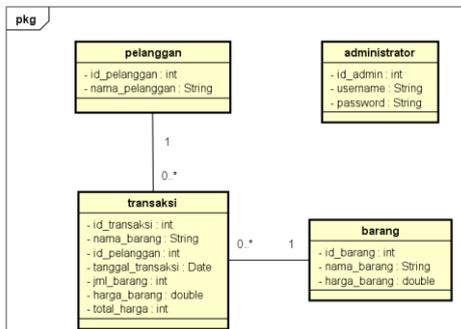
Gambar 4.1 menjelaskan mengenai interaksi antara sistem dan pengguna sistem. Pada gambar tersebut, dapat diketahui bahwa pengguna sistem tersebut adalah admin, beserta fungsi-fungsi yang dapat admin lakukan pada sistem.



Gambar 4.1 Use Case Diagram

4.3 Class Diagram Level Analisis



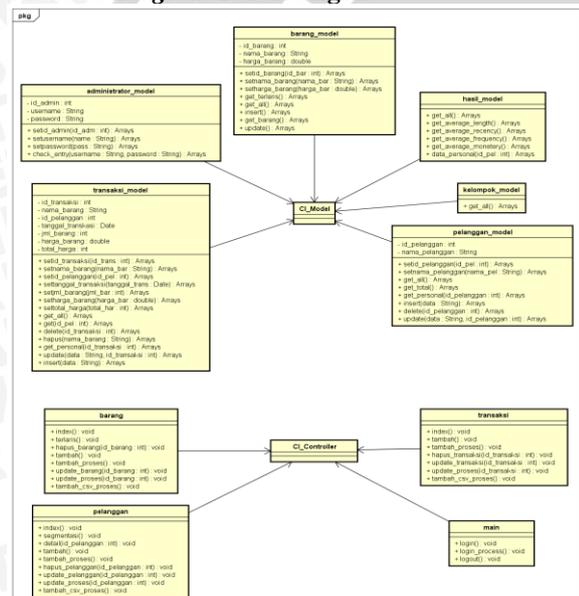


Gambar 4.2 Class Diagram Level Analisis

Pada Gambar 4.2 class diagram analisis mendefinisikan class yang memiliki atribut-atribut yang nantinya akan digunakan sebagai referensi dalam perancangan basis data. Pada class analisis hanya menggambarkan objek beserta atribut yang ada tanpa oprasi yang dijalankan.

5. Perancangan

5.1 Class Diagram Perancangan



Gambar 5.1 Class Diagram Level Perancangan

Pada gambar 5.1 class diagram perancangan merupakan class diagram pada level perancangan yang berisi class controller dan class model masing-masing class berisi operasi yang akan dipanggil mempopulasikan view dengan data yang berasal dari model. Garis penghubung dari setiap class yang berhubungan dengan CI_Controller menandakan bahwa class controller melakukan extend ke class CI_Controller. Garis penghubung dari setiap class yang berhubungan dengan CI_Model menandakan bahwa class model melakukan extend pada class CI_Model agar dapat menggunakan fungsi yang ada pada model.

5.2 Preprocessing Data

5.2.1 Perhitungan Manual LRFM

Pada tahap perhitungan manual LRFM (Length, Recency, Frequency, Monetary) akan mengambil

contoh sampel sebanyak dua pelanggan lengkap dengan transaksinya selama tiga bulan untuk menentukan tipe customers yang ada pada Tabel 5.2 dan Tabel 5.3

Tabel 5.2 Contoh Data Transaksi Pelanggan 1

id_transaksi	nama_barang	id_pelanggan	tanggal_transaksi	jml_barang	harga_barang	total_barang
18007	ROSE BRAND TEPUNG BERAS PUTIH 500GR/20	1978070015	6/8/2016	1	6300	6300
18008	TEPUNG TERIGU SEGITIGA BIRU PAL 500GR/20	1978070015	6/8/2016	1	4600	4600
18009	ANDROK RD XXL PR BLUS BATIK LUWES	1978070015	6/8/2016	1	27300	27300
18010	PUTERA BB LSJ	1978070015	6/8/2016	1	214000	165000
18011	BH GUINI 508 PR	1978070015	6/8/2016	1	28300	28300
74406	BERAS MENTARI 10KG	1978070015	6/28/2016	1	101500	101500
74407	BERAS MENTARI 5KG	1978070015	6/28/2016	5	54500	272500
74408	RINSO ANTINODA 900GR 96036	1978070015	6/28/2016	1	18500	18500
74409	GULA PASIR LOKAL 1KG	1978070015	6/28/2016	4	15800	63200
74410	FORTUNE MINYAK GORENG REF 2LT	1978070015	6/28/2016	1	23700	23700
74411	FORTUNE MINYAK GORENG REF 1LT/12	1978070015	6/28/2016	3	11000	33000
74412	KASTENGL ABUNG	1978070015	6/28/2016	1	46000	46000
74413	KURMA SAHARA DATES MESIR 450GR	1978070015	6/28/2016	1	19600	19600
74414	OCEGAN MARI WIJEN	1978070015	6/28/2016	2	7000	14000
74415	MONALISA NOPIA RUDAL INDOMIE GR.G. KRIUUK	1978070015	6/28/2016	1	15500	15500
74416	PEDAS 90GR GKP. 6107	1978070015	6/28/2016	5	2200	11000
83578	KWITANSI SIDU KCL-KT-40.M/10	1978070015	7/13/2016	1	1900	1900
83579	BUKU TULIS S.C. SIDU 58'S/10	1978070015	7/13/2016	1	3400	3400

Tabel 5.3 Contoh Data Transaksi Pelanggan 2

id_transaksi	nama_barang	id_pelanggan	tanggal_transaksi	jml_barang	harga_barang	total_barang
9648	IKAN MAS SHANGHAI MERAH PEDAS 250GR/20	201309032	6/3/2016	1	10300	10300
9649	DETTOL SBN AB COOL BIRU MUDA 65GR 5'S 66	201309032	6/3/2016	1	15600	15600
9650	GATSBY WG.HARD BIRU TUBE 100GR 150064	201309032	6/3/2016	1	9000	9000
9651	ULTRA MLK UHT KOKLAT 1000ML/12	201309032	6/3/2016	1	15700	15700
69015	MILO 3IN1 ACTIGEN-E REF. 800GR 21146	201309032	6/25/2016	1	71,500	71,500
69016	RINSO MATIC LIQ.TOP LOAD REF. 1.GLTR 8636	201309032	6/25/2016	1	36,100	36,100
69017	SOGOOD SO NICE CHICK.NUGGET SEDAP 1000GR	201309032	6/25/2016	1	50,700	50,700
69018	CLEAR SHIP. A/D ICE COOL MENT.170ML 35961	201309032	6/25/2016	1	21,600	21,600

Kemudian dilakukan dengan pemodelan metode LRFM dengan cara mencari L/R/F/M pada pelanggan. Dapat dilihat pada Tabel 2.1 untuk melakukan perhitungan LRFM.

1. L: Jarak dimana pelanggan melakukan transaksi awal sampai transaksi akhir. Transaksi yang dilakukan oleh pelanggan pada Tabel 5.2 menunjukkan transaksi awal 6/8/2016 sampai 7/13/2016, maka akan dihitung memiliki berapa jarak transaksi awal sampai akhir transaksi.
2. R: Tanggal dimana pelanggan melakukan transaksi akhir 7/13/2016.
3. F: Rata-rata pelanggan melakukan transaksi beberapa kali transaksi dalam waktu 12 minggu.
 1. Dicari jarak tanggal transaksi dari setiap transaksi
 2. Setelah itu dibagi dengan interval waktu selama 12 minggu atau 3 bulan

4. M: Rata-rata pelanggan membayar transaksi dalam jangka waktu 12 minggu.

1. Dicari jumlah transaksi dibayarkan
2. Dibagi dengan 12 minggu atau 3 bulan

Dari pengolahan tersebut maka akan mendapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 5.4 Perhitungan LRFM

Id_pelanggan	Nama pelanggan	L	R	F	M
1978070015	Supartini Anwar	35	2016-07-13	1.5	71275
201309032	Muhammad Qomaruddin	22	2016-06-25	0.66 67	4231.5000

Ketika semua pelanggan sudah mendapatkan nilai LRFM, maka mencari rata-rata nilai LRFM dari keseluruhan data. Dapat dilihat pada Tabel 5.5

Tabel 5.5 Rata-rata LRFM Seluruh Pelanggan

Rata – rata L	7.4630703789637
Rata – rata R	2016-07-08
Rata – rata F	1.1278350154679
Rata – rata M	24120.552677108

Hasil Tabel 5.4 akan dibandingkan dengan Tabel 5.5 untuk mengetahui tingkat \uparrow dan \downarrow dari nilai LRFM. Dapat dilihat hasil perbandingan pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Hasil Perbandingan LRFM

Id_pelanggan	Nama pelanggan	L	R	F	M
1978070015	Supartini Anwar	\uparrow	\uparrow	\uparrow	\uparrow
201309032	Muhammad Qomaruddin	\uparrow	\downarrow	\downarrow	\downarrow

Dari hasil Tabel 5.6 akan dicari termasuk tipe *customer* dan karakteristik apakah hasil dari Tabel 5.6 yang mengacu Tabel 2.2. Hasil Tabel 5.6 pelanggan dengan id_pelanggan 1978070015 merupakan tipe *customer potential customers* dengan syarat *potential loyal customers*. Sedangkan id_pelanggan 201309032 merupakan tipe *customer consuming resource customers* dengan syarat *low consuming customers*.

6. Implementasi

6.1 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang akan digunakan dalam implementasi aplikasi sistem informasi pada KPRI UB adalah sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 8.1 64-bit
2. Xampp versi 3.2.1
3. Sublime Text Editor 2
4. Google Chrome

6.2 Perangkat Keras

Perangkat keras yang akan digunakan dalam implementasi aplikasi sistem informasi pada KPRI UB adalah sebagai berikut:

1. *System manufacturer*: LENOVO

2. *System model*: IdeaPad Z470

3. *Processor*: intel(R) Core(TM) i5 CPU 2.4 GHz

4. *Memory*: 2048MB RAM

5. *Hardisk*: 567 Gb

7. Pengujian dan Analisis Hasil

Pengujian merupakan proses yang dilakukan untuk menilai apakah yang dirancang sesuai dengan yang diharapkan. Pada pengujian ini akan dilakukan dengan cara yaitu pengujian dengan metode *black box*, *white box*, pengujian *compatibility*, pengujian *security*, perbandingan perhitungan manual dengan aplikasi.

7.1 Pengujian Black Box

Pengujian *black box* merupakan pengujian yang mengamati hasil dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Pengujian *black box* berguna untuk mengetahui kesalahan yang ada pada sistem. Kesalahan yang bisa terjadi pada sistem fungsi yang tidak dapat berjalan dengan baik, kesalahan pada *database* dan kesalahan *interface* dan kesalahan pada inputan dari admin, apabila sistem memiliki kesalahan maka akan dilakukan pengujian ulang.

7.2 Pengujian White Box

Pengujian *white box* merupakan pengujian yang dapat menjamin indepen *path* didalam modul. Pengujian ini digunakan untuk meneliti kode-kode program yang ada dan menganalisis apakah terjadi kesalahan atau tidak.

7.3 Pengujian Compatibility

Pengujian *compatibility* bertujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat berjalan dengan baik pada perangkat seperti *browser* tertentu. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan beberapa *browser* untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan normal atau tidak. *Browser* yang digunakan sebagai bahan uji adalah *Internet Explorer, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Safari, Opera, Chrome, browser iOS, browser Android*.

7.4 Pengujian Security

Dalam tahap ini, dilakukan validasi mengenai enkripsi md5 yang dilakukan dengan menggunakan *Javascript* di halaman login. Validasi dilakukan melalui tahap berikut:

Dalam tahap ini, dilakukan validasi mengenai enkripsi md5 yang dilakukan dengan menggunakan *Javascript* di halaman login. Validasi dilakukan melalui tahap berikut:

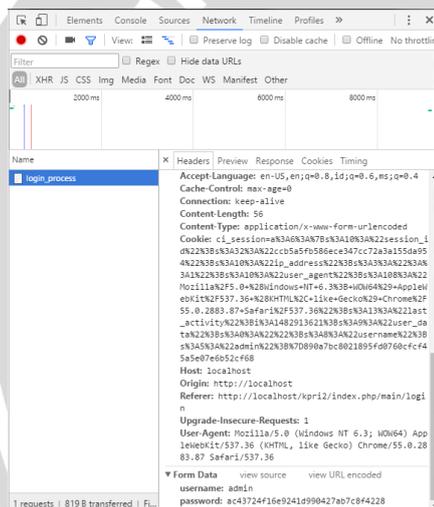
1. Melakukan modifikasi pada fungsi *login_process* di *controller main* yang bertugas sebagai penampung *input* user yang dikirimkan melalui *form* di halaman login. Modifikasi yang dimaksud adalah dengan tidak melakukan *redirect* ke halaman home (jika login berhasil) atau ke halaman login (jika login gagal). Modifikasi terlihat pada Gambar 7.3.

```

public function login_process()
{
    // atribut yang akan dikirim ke view login
    $username = $this->input->post('username');
    $password = $this->input->post('password');
    $check = $this->administrator_model->check_entry($username,$password);
    if ($check == true) {
        $array = array(
            'username' => $check->username
        );
        $this->session->set_userdata($array);
        // redirect('pelanggan', 'refresh');
    } else {
        $this->session->set_flashdata('warn', 'Username atau password salah!');
        // redirect('main/login', 'refresh');
    }
}
    
```

Gambar 7.1 Hasil Modifikasi Fungsi Login_process

- Melakukan input *username* dan *password* melalui halaman login di *browser* Google Chrome, disertai dengan aktifnya fitur *Inspect Element* pada *tab* *Network*.
- Terlihat pada tabel dengan kolom *Name*, ada detil mengenai lalu lintas data ke halaman *login_process*. Pada *tab* *Headers*, sub-bagian *Form Data*, terdapat data yang diinput oleh *user* melalui *form* di halaman *login*.



Gambar 7.2 Monitoring Form Data Milik Fungsi Login_process

- Terlihat pada Gambar 7.4, bahwa *password* berhasil disamarkan melalui enkripsi md5 yang dilakukan sebelum pengiriman ke fungsi *login_process*.

Dari hasil validasi yang dilakukan, didapatkan bahwa *enkripsi* md5 yang dilakukan berjalan sebagaimana mestinya tidak menampilkan *input password* asli, melainkan *input password* yang sudah terenkripsi.

7.5 Analisis Hasil

Pada tahap analisa hasil akan membahas mengenai analisa dari hasil pengujian *black box*, *white box*, pengujian *compatibility* dan pengujian *security*. Pengujian *black box* berdasarkan fungsionalitas pada sistem, pengujian *white box* berdasarkan kode-kode yang ada dengan *output* apakah sistem berjalan dengan baik, pengujian *compatibility* berdasarkan sistem yang dibuat dapat

berjalan baik pada browser dan pengujian *security* berdasarkan validasi pada md5.

Dalam pengujian *black box* yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem informasi berjalan dengan baik. Tampilan *interface* dapat menampilkan semua konten dengan normal. Apabila *Admin* salah memasukan *username* dan *password* maka akan ada pesan *username* atau *password* salah dan *Admin* dapat melihat perhitungan LRFM, detail personal perhitungan LRFM dan melihat barang yang terlaris yang dibeli oleh pelanggan.

Dalam pengujian *white box* yang sudah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem ini berjalan dengan baik. Basis *path* yang sudah dilakukan menunjukkan jalur idependen digunakan hanya satu kali.

Dalam pengujian *compatibility* dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat dapat berjalan dengan baik di beberapa browser yaitu IE10, IE11, Edge, Opera, iOS ≤ 8, iOS 9, iOS 10, Android ≤ 3, dan Android 4. Pada browser lain terdapat permasalahan *mayor* dan *minor*.

Dalam pengujian *security* bahwa *enkripsi* md5 yang dilakukan berjalan sebagaimana mestinya tidak menampilkan *input password* asli, melainkan *input password* yang sudah terenkripsi.

8. KESIMPULAN dan SARAN

8.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari pembangunan serta pengujian sistem informasi segementasi pelanggan sebagai berikut:

- Untuk menerapkan metode LRFM, KPRI UB harus memenuhi atribut yang diperlukan oleh LRFM. Dari hasil wawancara dan data yang diperoleh dari KPRI UB, atribut yang dibutuhkan oleh LRFM dapat terpenuhi dilihat dari atribut yang dibutuhkan LRFM, untuk atribut yang diperlukan LRFM interval transaksi awal dan akhir (*length*), melihat pembelian pelanggan yang paling akhir dilakukan (*rency*), pelanggan yang selalu membeli dalam waktu tertentu (*frequency*) dan pelanggan yang mengeluarkan uang (*monetary*), sehingga untuk menggunakan metode LRFM dapat terpenuhi untuk menentukan tipe dari pelanggan yang ada pada KPRI UB. Tipe pelanggan tersebut terdiri dari *core customer*, *potential customers*, *lost customers*, *new customers*, *consuming resource customers*.
- Untuk mengimplementasikan metode LRFM, maka LRFM dirancang sesuai dengan atribut yang dibutuhkan oleh LRFM dan melakukan pengujian *black box* dan *white box* pada aplikasi yang sudah dilakukan untuk memperoleh hasil *valid* pada pengujian. Aplikasi ini berjalan dengan baik dengan dibuktikannya melakukan

pengujian *black box* dan *white box* yang memiliki hasil *Valid*.

Dengan demikian diharapkan aplikasi sistem informasi ini dapat membantu KPRI UB untuk mendukung proses bisnis yang ada pada KPRI UB dan mengetahui segmentasi pelanggan, sehingga dapat mengoptimalkan pelayanan kepada pelanggan.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini adalah:

1. Aplikasi ini dapat membantu KPRI UB dalam proses CRM untuk pendekatan terhadap pelanggan. Aplikasi ini dapat dikembangkan dengan merancang aplikasi dengan fungsi lainnya seperti menentukan penempatan barang sesuai dengan barang yang sering dibeli oleh pelanggan. Pengembangan tersebut diharapkan dapat membuat KPRI UB menjadi lebih baik.
2. Fitur-fitur aplikasi ini dapat dikembangkan dengan merubah variabel *frequency* dan *monetary* sesuai dengan studi kasus. Pada studi kasus ini adalah 1 minggu.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Fatta, Hanif. 2007. Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern. Yogyakarta: CV ANDI OFFSET.
- Alvandi, Mohsen, Fazli, Safar, Abdoli, Seifi, F., 2012. K-Mean Clustering Method For Analysis Customer Lifetime Value With LRFM Relationship Model In Banking Service.
- Asmara, Yhoga. 2014. *Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Pengelompokan Pelanggan dengan menggunakan Metode LRFM (Length, Recency, Frequency, Monetary) dan CLV (Customer Lifetime Value) pada Katato Home Industry*. Universitas Brawijaya.
- Birant, Derya. 2011. Data Mining Using RFM Analysis, Knowledge-Oriented Applications in Data Mining. Prof. Kimito Funatsu (Ed.), ISBN: 978-953-307-154-1.
- Buttle, Francis. 2004, Customer Relationship Management: Concept and Tools, Burlington: Elsevier
- Buttle, Francis. 2009, Customer Relationship Management: Concept and Technology Second Edition, Burlington: Elsevier
- Chang, H. H., & Tsay, S. F. 2004. Integrating of SOM and K-mean in data mining clustering: An empirical study of CRM and profitability evaluation, Journal of Information Management.
- Fahrurrozi, I. Azhari, SN. 2012. Proses Pemodelan Software Dengan Metode Waterfall dan Extreme Programming Studi Perbandingan. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Hass., A.,M., 2014. Guide to Advance Software Testing Second Edition. Nordwood, MA: Artech Inc.
- Hutahaean, Jeperson. 2014. Konsep Sistem Informasi. Yogyakarta: Deepublish.
- Kendall, Kenneth E. dan Kendall, Julie E., 2006. Analisis dan Perancangan Sistem, Jakarta: PT Indeks.
- Marcus, C. (1998). A Pratical Yet Meaningfull Approach Customer Segmentation. Journal of Consumer Marketing, 15(5), 494-504.
- Maturidi, Ade Djohar. 2014. Metode Penelitian Teknik Informatika. Yogyakarta: Deepublish.
- McLeod, Raymond., Schell, Jr. George P., 2008. Sistem Informasi Manajemen Edisi 10. Jakarta: Salemba Empat.
- Microsoft, 2015. *Visual Studio*. Tersedia di <<https://msdn.microsoft.com/en-us/library/dd409427.aspx>> [Diakses pada 19 September 2016].
- Pressman, R. S., 2010. *Software Engineering A Practitioner's Approach, Seventh Edition*. New York: McGraw-Hill.
- Poirier, Charles C., Bauer, Michael J., Houser, William F., 2005. The Wall Street Diet Menuju Perusahaan Langsing dan Sehat. Jakarta: PT Mizan Publika.
- Scoot, Kendal. 2004. Fast Track UML 2.0. Apress
- Simon, Herman., Bilstein, F., Frank. & Luby, Frank. 2007. Strategi Jitu Meroketkan Laba Perusahaan. Bandung : PT. Mizan Pustaka.
- Sommerville, Ian. 2011. Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak). Jakarta: Erlangga.
- Susanty, Silvi Eka. Hendrawan, Rully A. Anggraeni, Wiwik. 2011. Segmentasi Pelanggan Menggunakan Two Stage Clustering dan LRFM pada Divisi Merketing PT.XYZ untuk Mendukung Strategi Pengelolaan Pelanggan. Fakultas Teknologi Informasi. Institut Surabaya: Teknologi Sepuluh November.
- Utami, Ema. dan Sukrisno. 2005. Konsep Dasar Penolahan dan Pemrograman Database dengan SQL Server, Ms. Access dan Ms. Visual Basic. Yogyakarta: Andi.
- Zaki, Ali. 2008. 36 Menit Belajar Komputer PHP dan MySQL. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.